DE L'ANESTHÉSIE

PAR LE

PROTOXYDE D'AZOTE

AVEC OU SANS TENSION

SUIVIE D'UNE

NOTE SUR LA GERMINATION EN PRÉSENCE DU PROTOXYDE D'AZOTE

SOUS PRESSION

Mémoire lu à la Société de Médecine de Lyon

(Séance du 22 janvier 1883

PAR

M. C. MARTIN

Médecin Dentiste

Lauréat de la Faculté et de l'Académie de Médecine de Paris

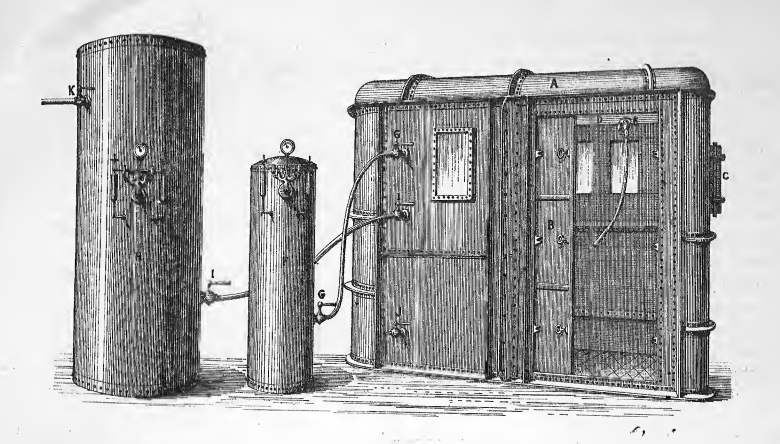
Médaille d'argent à l'Exposition universelle, Paris 1878



A. DELAHAYE & E. LECROSNIER
LIBRAIRES-ÉDITEURS
place de l'École-de-Médecine
PARIS

H. GEORG
LIBRAIRE-ÉDITEUR
65, rue de la République
LYON

1883



Appareil pour obtenir l'Anesthésie sous pression par la méthode Paul BERT

EXPLICATION DE LA PLANCHE

A. Cloche ou chambre métallique à base rectangle de $2^{m},20$ de longueur sur $1^{m},60$ de largeur et $2^{m},25$ de hauteur ; l'épaisseur de ses parois permet de résister à la compression de l'air. On y pénètre par une ouverture garnie à son pourtour de bourrelets de caoutchouc contre lesquels une porte à coulisse *B* est solidement maintenue par des vis. Le jour y pénètre par quatorze ouvertures garnies de glaces solides à bords fermés par des bourrelets de caoutchouc. En outre, un double hublot *C* permet, en ouvrant alternativement ses deux portes, de recevoir du dehors un objet quelconque sans amener de décompression. Dans la cloche est un sac *D* en toile doublée de caoutchouc renfermant le mélange anesthésique récemment préparé, qu'un robinet *E* muni d'un tube de caoutchouc laissera arriver à l'embouchure destinée au patient. Dans le cas où la quantité de ce gaz serait insuffisante, on pourrait alimenter le sac en le faisant communiquer avec un récipient voisin *F* contenant le mélange gazeux sous une pression supérieure à celle de la cloche. Les robinets *GG* reliés par un tube permettront l'arrivée de ce mélange. Pour éviter l'arrivée dans la cloche d'un air échauffé par le jeu des pompes, on comprime de l'air à l'avance dans un récipient *H* par une ouverture garnie d'un robinet *K*. En mettant en communication ce récipient avec la cloche, grâce aux robinets *II*, on élève facilement la pression ; on l'abaissera facilement aussi à l'aide du robinet *J*, dont une clef située à l'intérieur permet à l'opérateur de produire la décompression.

DE L'ANESTHÉSIE

PAR LE PROTOXYDE D'AZOTE

AVEC OU SANS TENSION

Le protoxyde d'azote, après avoir joui d'une certaine faveur comme agent anesthésique, a été presque complètement dépossédé par deux puissants rivaux, le chloroforme et l'éther. Banni de la grande chirurgie, il n'a pendant longtemps trouvé de refuge que dans la pratique de l'art dentaire, c'est-à-dire qu'on ne l'employait que pour des opérations de courte durée dans lesquelles il n'est pas nécessaire de prolonger l'anesthésie.

Récemment, M. le professeur P. Bert, dans ses travaux sur les agents anesthésiques, est revenu à l'emploi du protoxyde, mais dans des conditions bien déterminées, avec un *modus operandi* à part. Tout le monde connaît aujourd'hui l'anesthésie par le protoxyde d'azote sous pression, et l'on a pu lire dans toutes les revues la description de l'appareil de P. Bert et de son manuel opératoire.

Pendant de longues années j'ai pratiqué journellement de nombreuses anesthésies à l'aide de ce gaz pour les opé-

rations dentaires ; aussi, désireux d'étudier ce nouveau procédé et de profiter de ses bons résultats après les avoir contrôlés et comparés à ceux que j'avais obtenus avec l'ancienne méthode, ai-je fait installer dans mon cabinet une cloche dans laquelle il fût possible d'administrer le gaz et d'opérer à son aise, sous une pression déterminée.

J'ai donc pu étudier par moi-même l'anesthésie sous pression. Après une expérience suffisamment prolongée, je crois devoir publier mes résultats et les réflexions que la pratique m'a suggérées. C'est là une question à l'ordre du jour, et je crois que les documents qui la concernent doivent être scrupuleusement mis en lumière, pour qu'on puisse la juger en toute connaissance de cause. Je me propose d'indiquer en quelques mots les particularités qui m'ont frappé dans l'administration du protoxyde d'azote, tel qu'on l'employait jusqu'à ces derniers temps, avant de parler de l'anesthésie sous pression.

DE L'ANESTHÉSIE PAR LE PROTOXYDE D'AZOTE A L'AIR LIBRE

Historique. — C'est à l'art dentaire que fut appliquée la première anesthésie. De grandes discussions se sont élevées pour en connaître le véritable inventeur : on sait la querelle de Morton et Jackson, se disputant cet honneur qui ne revenait ni à l'un ni à l'autre. Aujourd'hui que le temps a calmé tous ces orages, de nouvelles recherches ont éclairé ce point de l'histoire et restitué à un dentiste de Hartford, Horace Wells, le mérite de l'invention. C'est le 10 décembre 1844 que le dentiste américain conçut la pensée de supprimer la douleur pendant les opérations chirurgicales : le premier, il se fit endormir lui-même pour

l'ablation d'une molaire. L'agent anesthésique était le protoxyde d'azote.

Je n'insiste pas sur les réclamations passionnées qui suivirent bientôt; les pièces du procès sont exposées dans le récent traité d'anesthésie chirurgicale du docteur Rottenstein. (Paris, 1880.)

Le protoxyde faisait ses débuts, lorsque le 30 septembre 1846 Jackson et Morton lui substituèrent l'éther. En France on ne connaissait pas encore le protoxyde d'azote, lorsque l'éther fut introduit dans la pratique par Malgaigne, Velpeau, Cloquet, etc. Bientôt avec Simpson (1847), le chloroforme vint lui disputer la palme. Ce ne fut que beaucoup plus tard que le protoxyde fut essayé en France, propagé surtout par les essais des Américains. En effet, Colton avait fondé à New-York, en 1863, le *Colton dental association*; en 1867, il avait introduit l'usage du gaz dans le *London dental hospital*.

Le protoxyde ne jouissait pas en France d'une grande faveur; les recherches de Vauquelin, de Thénard et d'Orfila n'étaient pas faites pour encourager; de plus, les expériences de Hermann, de Krishaber, de Jolyet et Blanche, de Kuntz et de Goltstein n'étaient pas très-rassurantes. On se basait sur ce que, soixante ans auparavant, les essais avaient échoué, sans remarquer que le mode de préparation du gaz et les impuretés qu'il peut contenir sont de nature à modifier les résultats. La défiance était générale; aussi les chirurgiens laissèrent-ils aux dentistes le soin de faire l'épreuve pratique de cette anesthésie. Parmi ceux-ci l'on doit citer M. Préterre, qui, en relations avec les Américains, connut le protoxyde et le fit entrer dans la pratique; bientôt son usage se répandit au point que les opérations

pratiquées à la faveur de cet agent sont aujourd'hui innombrables.

Dès le début de l'apparition du protoxyde d'azote en France, je cherchai de mon côté à en étudier l'emploi : j'étais guidé dans mes recherches par mon ami le docteur Rochette, alors chef du laboratoire de M. le professeur Chevalier. Nous respirions fréquemment le gaz, souvent plusieurs fois par jour, à jeun ou après le repas : jamais aucun symptôme de malaise ne nous avait arrêté. Nous avions répété ces expériences avec quelques-uns de nos amis, internes en pharmacie, qui venaient se soumettre aux inhalations et toujours avec le même succès. Ces anesthésies se ressemblaient presque toutes : de l'hilarité, du bien-être, quelques bourdonnements d'oreilles, tels étaient les effets habituels du gaz, *lorsqu'il était pur*, et qu'on le respirait avec l'idée d'une simple expérimentation. Avec une anesthésie complète, il n'y avait presque pas de cyanose. *Si le gaz était impur*, c'est-à-dire plus ou moins mélangé à l'air, la scène changeait ; la gaîté persistait bien, mais elle était bruyante, et suivie parfois d'une grande excitation ; l'anesthésie n'était pas complète : il y avait plutôt un certain degré d'analgésie. Celle-ci même n'était pas obtenue lorsque la quantité d'air mélangé atteignait la proportion de 5 ou 6 %. Il y avait parfois un peu de congestion, mais il était bien rare alors d'arriver à la cyanose.

Je ne dirai pas combien de fois il nous est arrivé de renouveler ces expériences ; pendant trois ou quatre mois, nous les répétions une dizaine de fois par jour. Personnellement il m'est arrivé de m'endormir 7 à 8 fois dans une journée, sans en être aucunement incommodé. Cette répétition des inhalations augmenterait, d'après Davy, l'inten-

sité des effets obtenus ; Hermann a observé le contraire. D'après mon expérience, plus on respire le protoxyde dans une même journée, plus l'anesthésie est rapide ; en revanche, le sommeil est plus court et plus excité.

Continuant ces recherches avec le docteur Rochette, nous avons recueilli les gaz expirés par des sujets en pleine anesthésie, et respiré ces gaz. Lors de la première expérience, l'excitation fut très-forte, ce qui peut s'expliquer par l'impureté du gaz, qui contenait de l'air pulmonaire chassé par le protoxyde, et de l'acide carbonique expiré. Pour plus de preuves, nous recueillîmes les gaz expirés après plusieurs inhalations (alors que l'air contenu dans le poumon avait été rejeté) et les débarrassâmes de l'acide carbonique en leur faisant traverser une solution de potasse caustique ; je pus alors obtenir sur moi-même de l'anesthésie sans excitation.

Ces recherches m'avaient convaincu de l'excellence et de l'innocuité du protoxyde d'azote ; aussi toutes les fois qu'on manifestait devant moi le désir d'assister à une anesthésie, me soumettais-je aussitôt à l'action de ce gaz. et cela toujours avec plaisir. Il m'est arrivé souvent de m'endormir seul ; une fois entre autres, disposant de 500 litres de gaz, je m'étendis sur un fauteuil, une embouchure de Clover appliquée sur la face ; je suis resté ainsi jusqu'à ce que le gaz fût épuisé. Combien cela a-t-il duré ? Je l'ignore. Une partie du gaz a pu s'échapper par les bords de l'embouchure qui, cependant, était encore, lorsque je revîns à moi, exactement appliquée contre ma bouche. Dans tous les cas, l'anesthésie dut être longue. Au réveil, je n'ai ressenti qu'une certaine pesanteur de tête et une hébétude de la parole qui dura une demi-

heure. Ces phénomènes se dissipèrent bientôt sans être accompagnés ou suivis d'aucun autre malaise.

Doses de l'agent anesthésique. — Je poursuivis l'emploi du protoxyde et l'administrai journellement à de nombreux sujets; je pus alors constater que les doses nécessaires à la production de l'anesthésie étaient fort variables. Les uns s'endorment facilement avec 15 ou 20 litres de gaz; moi-même je dors très-bien avec 8 litres seulement; d'autres, au contraire, exigent des doses plus considérables. Ainsi, chez une sage-femme de forte constitution, je dus employer jusqu'à 120 litres de protoxyde. La patiente ne ressentit aucun malaise; trois jours après elle venait se soumettre à de nouvelles inhalations pour l'extraction de deux autres dents; cette fois, 60 litres suffirent à amener le même résultat. C'est à coup sûr la plus forte dose qu'il m'aît fallu employer. Dans le plus grand nombre des cas, il suffit de 30 ou 40 litres pour produire l'anesthésie, c'est la moyenne généralement adoptée.

Phénomènes observés pendant l'anesthésie. — Depuis quinze ans que j'emploie le protoxyde d'azote, et sur les 10,000 anesthésies que j'ai pratiquées par l'ancienne méthode, je n'ai rencontré qu'une fois des symptômes inquiétants : il s'agit d'une dame de quarante ans environ, qui, après une anesthésie sans incidents, eut au réveil une syncope de courte durée. L'interrogeant alors, j'appris qu'elle était sujette aux syncopes, et que dans une autre circonstance un chirurgien qui avait essayé de lui donner du chloroforme avait été obligé de renoncer à l'anesthésie, une syncope étant survenue dès les premières inhalations. C'est bien là le seul accident sérieux que j'aie observé. D'un autre côté, j'ai vu deux personnes réfractaires au gaz,

l'une à Paris, l'autre à Lyon; cette dernière était une femme de soixante-cinq ans environ. Je pratiquais les inhalations en présence de M. le docteur Dron, chirurgien en chef de l'Antiquaille. Malgré tout, je ne pus arriver jusqu'à l'anesthésie; la patiente ne ressentait rien et ne s'endormait pas. — Tels sont les faits les plus curieux que j'aie remarqués.

Un symptôme, commun dans les anesthésies par le protoxyde d'azote, est bien fait pour effrayer ceux qui n'y sont pas habitués; il a contribué à jeter le discrédit sur l'emploi de cet anesthésique. Je veux parler de la cyanose qui envahit la face du patient, suivie quelquefois de mouvements ressemblant aux spasmes tétaniques. Mais à tout bien considérer cette cyanose a son bon côté; c'est peut-être à elle que l'on doit l'absence des accidents, et, par le fait, le succès de ce moyen de suspendre la douleur. Car, en présence de cet état des téguments, et de la respiration stertoreuse qui l'accompagne, je ne connais personne qui soit assez téméraire, qui ait assez de courage pour continuer les inhalations. La cyanose marque leur limite; on s'arrête, et comme à ce moment, si le gaz est pur, l'anesthésie est toujours complète, l'opérateur agit. Cette limite risquera d'autant moins d'être dépassée que le praticien saura moins, car il aura peur plus vite, et les inhalations seront suspendues. C'est à cela que l'on doit, à mon avis, de n'avoir pas plus d'accidents à déplorer.

Cependant la cyanose n'apparaît pas toujours; elle est alors remplacée par la respiration stertoreuse; sa présence ou son absence dépendent des divers sujets. J'ai remarqué que ceux qui se cyanosent le plus s'endorment plus vite, mais ont un sommeil plus court. Lorsque le protoxyde est

bien préparé, un tiers à peine des sujets présentent la cyanose; les autres s'endorment en conservant une figure un peu vultueuse peut-être, mais néanmoins très-rassurante. Chez eux le sommeil est plus calme, plus profond et de plus longue durée (j'ai pu dans un cas de ce genre pratiquer, avant le réveil, l'extraction de seize dents ou racines); il s'accompagne aussi de rêves plus agréables.

Malgré son surnom de gaz hilarant, il ne faudrait pas croire que le protoxyde provoque toujours au réveil un certain état de gaîté. Certainement, lorsqu'on le respire par amusement ou pour faire une expérience, on se réveille le plus souvent avec du bien-être et des idées riantes; mais il n'en est plus de même quand on respire ce gaz en vue d'une opération. Des personnes même peu timorées éprouvent une appréhension qui se manifeste au début de l'anesthésie par une respiration saccadée et irrégulière. Certains même ne respirent pas jusqu'à ce que, asphyxiant, ils se mettent à faire de larges inspirations. Ce n'est que lorsque l'anesthésie commence que la respiration redevient normale, ainsi que le pouls. — Du reste, ce dernier suit la respiration à moins d'un état pathologique qui modifie leurs rapports. — Ainsi, lorsque au début la respiration est courte et hésitante, le pouls est rapide; il devient normal lorsque la respiration se régularise, et à la fin de l'anesthésie, à une respiration dyspnéique et stertoreuse correspond un pouls petit et rapide.

Pour en revenir au réveil, on doit signaler une sensation particulière éprouvée par le patient, qui croit sentir sur le côté de la tête un choc plus ou moins prononcé, mais en tous cas toujours sensible et presque constant; ce réveil s'accompagne souvent chez les opérés d'une sorte de

crainte qui se reflète sur le visage; certains poussent des cris, d'autres pleurent; quelquefois on observe une excitation exagérée, souvent suivie d'une crise de nerfs, surtout chez les femmes. Mais ce sont les cas les moins fréquents. Il arrive que quelques sujets rêvent de leur opération et affirment au réveil avoir tout vu sans avoir rien senti.

L'état moral des sujets soumis à l'anesthésie influe sur le sommeil; une souffrance de longue durée, l'absence prolongée de repos rendent le sommeil anesthésique plus agité et moins profond. En général, la forme du réveil dépend de l'impression sous laquelle on s'endort et de la préoccupation morale dominante. Je l'ai bien vu lors du siège de Paris; l'excitation était extrême. On se réveillait souvent au milieu des ennemis. « Où sont-ils?... Ne tirez pas!..., etc. » De là des mouvements désordonnés, et une agitation très-vive. On avait toutes les peines du monde à les maintenir et à les empêcher de se blesser.

Tous ces phénomènes ne se rencontrent guère qu'à de certaines époques, ou chez des gens nerveux et impressionnables. Le plus souvent le patient se réveille étonné, et enchanté d'être opéré sans avoir rien senti. Aussi se soumet-il volontiers, à l'occasion, à une nouvelle anesthésie et conseille-t-il à ses amis d'en faire autant. De là le nombre toujours croissant de ceux qui recherchent ce moyen d'éviter la moindre douleur.

Il ne faudrait pas croire que le protoxyde d'azote soit toujours identique à lui-même dans ses effets, à quelque moment qu'on le prenne. C'est une remarque déjà ancienne et que j'ai été à même de contrôler plusieurs fois : il ne faut pas employer le gaz fraîchement préparé. Il est

urgent qu'il se passe au moins vingt-quatre heures entre sa fabrication et son emploi; de plus, il est bon qu'il soit pendant ce temps en contact avec l'eau.

On n'est pas encore arrivé à découvrir quels sont les changements qui surviennent alors dans la constitution de ce gaz, et je laisse aux chimistes le soin de l'expliquer. Mais ce qui est démontré et généralement admis, c'est qu'avec le même gaz les effets sont différents suivant qu'il est fraîchement ou anciennement préparé. Avec un protoxyde d'origine récente, quelque soin qu'on ait pris de le dépouiller de ses impuretés, on arrive à produire de la cyanose sans amener le sommeil, et cela avec une excitation fort vive accompagnée souvent de nausées. Celles-ci peuvent apparaître avec un gaz aussi convenable que possible, et le docteur Colton, qui a pratiqué 300,000 anesthésies, signale des nausées 1 fois sur 150; il les attribue à l'ingurgitation d'une certaine quantité de sang pendant les opérations pratiquées sur la bouche. Cette explication est juste dans un certain nombre de cas, mais il n'est pas moins vrai qu'avec un gaz récent les nausées sont plus fréquentes; de plus, dans ce cas, la cyanose est rapide. Je crois que l'asphyxie arriverait alors avant l'anesthésie ou en même temps qu'elle.

C'est pour avoir employé des gaz préparés de façon différente ou s'en être servi plus ou moins longtemps après leur fabrication que, à mon avis, les expérimentateurs sont arrivés à des résultats différents.

Mode de préparation du protoxyde d'azote. — J'ai déjà eu l'occasion, en parlant des effets du protoxyde, d'ajouter cette restriction : « Lorsque le gaz est pur. » C'est qu'il faut attacher à sa préparation une importance considérable. Les

premiers expérimentateurs se servaient d'un gaz impur, et leurs résultats ne sauraient être utilement invoqués. Si le protoxyde est mélangé à du bioxyde d'azote, ce dernier se transformera dans l'arbre aérien en un produit toxique, l'acide hypoazotique. Si le gaz contient de l'air, ses effets seront encore modifiés.

Qu'il me soit permis d'indiquer en quelques mots la manière dont je prépare le protoxyde d'azote.

C'est au nitrate d'ammoniaque que l'on a recours aujourd'hui ; ce sel est facilement cristallisable, et par conséquent on peut l'obtenir pur, après s'être débarrassé des produits étrangers qu'il peut contenir ; car, malgré son étiquette, le nitrate d'ammoniaque fondu du commerce renferme souvent quelques impuretés. Tous les traités de chimie indiquent le moyen de s'en mettre à l'abri ; je n'insiste pas sur ce point.

A l'aide de la chaleur on décompose le nitrate d'ammoniaque qui fournit du protoxyde d'azote plus ou moins pur qu'on débarrasse de ses matières étrangères ; on conseille, pour y arriver, de faire passer le gaz dans des flacons laveurs contenant, l'un du sulfate ferreux, un second une solution de potasse caustique, et un autre, de l'eau distillée simple. Avant de pénétrer dans ces flacons, le gaz en traverse un premier contenant une mince couche d'eau destinée à condenser la vapeur d'eau qui se dégage pendant l'opération et à éviter l'absorption. Après plusieurs essais faits de 1866 à 1868, je me suis arrêté au dispositif suivant : je me sers de cinq flacons de six à huit litres de capacité. Le premier contient, comme à l'ordinaire, une mince couche d'eau ; le second renferme de l'eau distillée ou simplement de l'eau récemment bouillie, de manière à

en chasser l'air qui pourrait, avec du bioxyde d'azote venant à se dégager, former de l'acide hypoazotique; en même temps cette eau refroidit le gaz qui, dès lors, altérera moins les solutions suivantes. Viennent ensuite les flacons contenant par ordre des solutions de sulfate ferreux, puis de potasse caustique, puis encore de sulfate ferreux, et enfin de bicarbonate de soude.

J'ai modifié en même temps la disposition de l'appareil producteur du gaz en employant une cornue en fonte. J'avais essayé les ballons de verre, les cornues en grès, la terre réfractaire, et adopté en fin de compte le ballon en fonte. M. le docteur Jeannel conseilla aussi ce ballon, que M. le professeur Regnauld jugea dangereux. Sans doute il peut y avoir du danger lorsque le récipient est trop mince ou trop petit. Un tel ballon se surchauffe vite; le dégagement est d'une rapidité exagérée et l'on n'est plus maître de rien. Lorsqu'arrive la fin de l'opération, il se forme un composé explosible qui peut amener de redoutables accidents, témoin celui du boulevard Magenta, qui occasionna la mort du préparateur. Mais ce ballon n'était pas le mien; je me servais d'un récipient de cinq à six litres de capacité; son ouverture a 5 centim. de diamètre, de manière à permettre un dégagement facile; ses parois sont assez épaisses pour le mettre à l'abri d'une explosion. Enfin, lorsqu'un ballon a de pareilles dimensions, il faudrait une quantité de calorique considérable pour arriver à le surchauffer. Contre l'avis de M. Limousin, je persiste à croire que dans un producteur métallique, meilleur conducteur de la chaleur, le dégagement se fera beaucoup plus régulièrement que dans les cornues en verre, malgré la toile métallique dont on les entoure, et toutes causes de bris de

cornue sont éliminées. Quant à la marche de l'opération, le dégagement du gaz l'indique assez sans qu'il soit besoin d'une cornue transparente. Un autre avantage du producteur métallique, c'est la difficulté de son fonctionnement avec un nitrate d'ammoniaque impur. En présence du fer, le nitrate d'ammoniaque qui contient du chlore (ce qui arrive assez souvent) subit par la chaleur un boursouflement tel, que l'opération devient difficile à conduire. L'on est aussitôt prévenu de cette impureté, et c'est là une sécurité qui n'est pas à dédaigner. Telle est la réponse que l'on pouvait faire aux critiques de M. le professeur Regnauld; et, en remontant aux sources, M. Jeannel eût pu la donner tout entière.

Depuis 1868 et 1869 je n'ai rien changé au dispositif que je viens de décrire; j'ai fabriqué plusieurs centaines de fois du protoxyde d'azote sans incidents et surtout sans le moindre accident.

Depuis bientôt dix ans je me sers, pour pratiquer les inhalations, d'une embouchure tout en caoutchouc qui a à peu près la forme de celle de Clover, elle a l'avantage sur cette dernière de durer presque indéfiniment et de s'appliquer exactement sur tous les sujets.

ANESTHÉSIE PAR LE PROTOXYDE D'AZOTE

SOUS PRESSION

Méthode de M. le professeur Paul Bert.

La belle découverte de M. P. Bert est la conséquence de ses importants travaux sur la respiration. Abordant l'étude des anesthésiques et du protoxyde d'azote, l'éminent professeur vit qu'il fallait, ainsi que nous l'avons déjà dit, employer du protoxyde pur lorsqu'on agissait à la pression ordinaire. Mais ce gaz n'entretient pas la vie ; dissous dans le sang à une dose suffisante, il procure le sommeil ; seulement l'asphyxie est imminente et l'on ne saurait, sans danger, continuer son inhalation. Certainement, si l'on pouvait mélanger de l'oxygène avec le protoxyde, on éviterait tout péril ; mais il n'y faut pas songer lorsqu'on opère à l'air libre ; la tension du protoxyde est insuffisante et le sang n'en dissout pas assez pour que l'anesthésie soit produite. Ce qui n'est pas possible à la pression ordinaire deviendra, au contraire, réalisable quand la pression sera augmentée. En respirant un mélange de protoxyde et d'oxygène dans une atmosphère d'air comprimé, on peut arriver à l'anesthésie parce que la tension du protoxyde est rendue suffisante malgré son mélange, et l'on supprime tout danger

parce que l'oxygène, ce *pabulum vitæ*, continue à entretenir les fonctions de la vie.

Telle est la conception de M. P. Bert. Aussi a-t-il pu annoncer d'avance ce qui se passerait dans la pratique, et celle-ci lui a donné raison. Dans une conférence faite le 21 février 1880 à l'hôpital Saint-Louis, recueillie et publiée par le docteur Blanchard dans le *Progrès médical* (nº 9, 1880), le savant professeur s'exprimait ainsi : « L'expé-
« rience m'a montré que, chez un animal qui respire le
« protoxyde d'azote pur, lorsque l'anesthésie arrive, 100 vo-
« lumes de sang artériel renferment 45 volumes de pro-
« toxyde d'azote. Si donc, on fait pénétrer dans le sang
« 45 volumes de protoxyde d'azote pour 100 volumes de
« sang, on obtiendra certainement l'anesthésie.

« D'autre part, si on a dans un sac, à la pression ordi-
« naire, du protoxyde d'azote pur, ce gaz est à la ten-
« sion 100. Mais si ce gaz est enfermé dans une cloche, à la
« pression de deux atmosphères, la tension du gaz sera 200.
« Et si ce sac, au lieu de renfermer 100 pour 100 de pro-
« toxyde d'azote, c'est-à-dire ce gaz à l'état de pureté par-
« faite, n'en renferme que 50 pour 100, dans la cloche la
« tension de ces 50 pour 100 de protoxyde sera juste égale
« à 100, c'est-à-dire que la quantité de protoxyde d'azote
« sera exactement celle qui est nécessaire pour amener l'a-
« nesthésie. Les autres 50 pour 100 pourront donc être
« occupés par un autre gaz propre à entretenir la vie, par
« l'oxygène, et il sera dès lors facile de pratiquer des opéra-
« tions de longue durée.

« J'ai choisi ces chiffres pour rendre plus facile l'exposé
« de la méthode à laquelle je suis arrivé. Mais il ne faudrait
« point les considérer comme indiquant les proportions

« exactes du mélange d'oxygène et de protoxyde d'azote à « employer. La proportion d'oxygène serait trop forte; on « sait en effet que l'air n'en renferme que 21 pour 100.

« Le problème est donc résolu... » il se réduit en effet à un calcul fort simple. En mélangeant 85 volumes de protoxyde et 15 d'oxygène, il suffit d'élever la pression à 89,5 cent., pour donner au protoxyde une tension suffisante; en supposant la tension barométrique à 76 c., il ne faut donc qu'une surpression de 13,5 centim. de mercure pour arriver à l'anesthésie.

Dans ces conditions, « l'animal sur lequel on opère tombe « bientôt dans le sommeil et dans l'anesthésie la plus pro- « fonde. Tout l'appareil de la vie de relation est pour ainsi « dire annihilé, mais l'appareil sympathique demeure in- « tact : le cœur et la respiration ne sont aucunement in- « fluencés par le protoxyde d'azode, et, grâce à cette heu- « reuse circonstance, si la quantité du mélange gazeux que « respire l'animal est suffisante, on peut conserver cet ani- « mal dans l'anesthésie la plus absolue pendant des heures « entières. »

Fort de ses expériences, M. Paul Bert, dans une note communiquée à l'Académie des sciences le 11 novembre 1878, recommandait vivement aux chirurgiens l'emploi de sa méthode. La première opération pendant l'anesthésie proto-azotée sous pression fut pratiquée par M. Léon Labbé le 15 février 1879. Tout réussit à merveille; il s'agissait d'un ongle incarné. Le 20 mars 1879, M. Péan amputait une jambe avec le même succès. De nombreuses opérations suivirent; peu à peu les chirurgiens se décidèrent, M. Périer le 7 mai 1880 et M. Ledentu le 20 mai. Bientôt la nouvelle méthode se répandit et un grand nombre de chirurgiens l'utilisèrent.

L'anesthésie sous pression ne tarda pas à franchir la frontière. Le professeur Deroubaix, de Bruxelles, l'employa dès le mois d'avril 1880. M. Guillermin, de Genève, en fit autant. En Écosse, l'Université d'Édimbourg décernait à M. Paul Bert le grand prix de thérapeutique (prix Cameron).

De tous les côtés parurent des articles ou des monographies en faveur de la nouvelle méthode; une des plus concluantes est la thèse du docteur Raphaël Blanchard (Paris, 1880). Le préparateur de M. Bert devait certes jouir dans l'espèce d'une grande autorité. Aussi, après la lecture de son travail, ne peut-on se défendre d'un certain enthousiasme. Et en effet, tous les arguments sont réunis; toutes les preuves sont convaincantes. Aucun symptôme alarmant n'est signalé : tout se passe dans un ordre parfait, et rien ne vient troubler la quiétude de l'opérateur. Les observations sont nombreuses; les grandes opérations y abondent, pratiquées par des célébrités chirurgicales; tout enfin capte la confiance. On signale bien cependant quelques sujets qui ont présenté de l'excitation, d'autres des nausées, mais ces phénomènes si fréquents dans l'anesthésie ordinaire ne sont ici qu'à titre d'exception. De plus on a toujours pu leur reconnaître une cause étrangère au produit anesthésique. Dans tous les cas, enfin, ces phénomènes ont eu si peu d'intensité qu'ils ne paraissent signalés que pour mieux convaincre le lecteur de l'exactitude rigoureuse des observations. Tout contribue donc à prouver l'innocuité de la méthode et l'excellence de ses résultats. Cette opinion est partagée, du reste, par tous ceux qui ont assisté à ces anesthésies.

Il ne faudrait pas cependant conclure que ce mode anes-

thésique est sans reproches, du moins tel qu'il a été appliqué ; son légitime succès auprès des chirurgiens. tient à ce que ceux-ci ne sont pas habitués à si peu de résistance au sommeil, à une excitation aussi faible, et à un réveil aussi calme et aussi naturel. Il eût fallu moins que cela pour faire naître des partisans dévoués à une méthode qui supprime ce qu'il y a de pénible et de dangereux dans l'anesthésie ; aussi comprend-on sans peine et les conclusions du docteur Blanchard et l'opinion de tous ceux qui ont traité ce sujet.

Encouragé par ces écrits, et connaissant le protoxyde de longue date, je ne doutai pas un seul instant du succès et n'hésitai pas à me munir d'un appareil qui devait me faciliter les opérations de longue durée, et surtout me mettre à l'abri des accidents.

Après des difficultés sans nombre pour faire construire en province une pareille machine, le jour des expériences tant désiré arriva, je m'aperçus bientôt que si cette méthode avait émerveillé ceux qui se servent du chloroforme et de l'éther, il en était tout autrement pour ceux qui avaient l'habitude du protoxyde pur. Depuis plus de quinze ans que je me servais de cet anesthésique, je n'avais eu qu'à me louer de ses résultats : sommeil rapide, pas d'excitation, pas de nausées ; si ces phénomènes s'étaient produits, ce n'avait été que très-rarement et dans des cas spéciaux. Ma surprise fut grande quand, après avoir expérimenté sur plusieurs de mes amis, je me trouvai toujours en présence d'une excitation plus ou moins vive, d'un sommeil inquiet presque pas anesthésique. Cependant mon mélange était bien dosé (85 de protoxyde et 15 d'oxygène)) ; pour la pression, je débutais à 90 ou 95 centimètres pour monter

à 100 et même 105; j'employais les cinq derniers centimètres à faire de la surpression, pensant prolonger l'anesthésie après avoir cessé les inhalations. Malgré ma stricte observation des règles prescrites, je n'obtenais que des résultats imparfaits, c'est-à-dire moins complets qu'avec le protoxyde pur. Il me semblait que le gaz n'était pas absorbé en quantité suffisante; les phénomènes observés ressemblaient en tous points à ceux qui se produisent lorsqu'on administre le protoxyde à la pression ordinaire et que, accidentellement ou non, ce gaz contient un peu d'air.

J'avoue que je fus perplexe et hésitant, car je ne voulais pas sortir des règles tracées par M. P. Bert. J'eus alors recours à M. le professeur Morat, qui avait assisté aux expériences de M. Bert. M. Morat voulut bien visiter mes appareils, et quoique je n'aie pas obtenu satisfaction complète, je n'ai eu qu'à me louer de ses conseils. Je le prie de vouloir bien accepter ici mes bien vifs remercîments. M. Morat m'indiqua qu'il n'y avait pas grand danger à élever la pression; c'était déjà quelque chose; c'était dans tous les cas une preuve que la théorie n'était pas absolue et que je pouvais chercher en m'écartant quelque peu des règles admises.

Dès le lendemain je m'endormis sous une pression de 125 centimètres; n'en ayant ressenti aucun malaise, je continuai à pratiquer quelques opérations de courte durée sur quelques personnes dévouées, et en particulier sur MM. les internes des hôpitaux de Lyon que je ne saurais trop remercier du bon concours qu'ils m'ont prêté.

Cependant, je n'étais pas encore satisfait. Il y avait un progrès : nous avions toujours de l'excitation et quelquefois des nausées, mais le sommeil était plus profond. Me

rapportant à ma pratique antérieure, j'avais toujours cette impression qu'il y avait trop d'oxygène mélangé au protoxyde. Élever la pression, s'il ne fallait pas y songer. Je craignais pour ma cloche; s'il s'était produit une fuite, peut-être n'aurais-je pas eu le courage de la faire retoucher. Je venais de passer dix mois à la faire construire, et c'était assez.

Puisque je reconnaissais que le protoxyde n'était pas absorbé en quantité suffisante, je résolus de modifier le mélange et de changer les proportions. Je pris 88 de protoxyde d'azote et 12 d'oxygène; un simple calcul fait reconnaître que dans ce mélange, porté à 95 centimètres de pression les effets physiologiques de l'oxygène sont équivalents, à ceux que produirait ce gaz dans la proportion de 15 %, à la pression de 75 centimètres; c'est plus qu'il ne faut pour entretenir la vie. La proportion équivalente s'élève à 18 % en élevant la pression à 115 centimètres.

Rassuré de ce côté, je repris mes expériences à la pression primitive, c'est-à-dire à 95, 100, 105 centimètres; cette fois j'obtins un sommeil plus rapide, une excitation moindre; les nausées n'étaient pas plus fréquentes; il n'y avait pas de cyanose, et le réveil était toujours satisfaisant. Cependant, quoique diminuée, l'excitation subsistait encore; je cherchai à y remédier. En me servant du mélange classique, 85 %, j'avais obtenu de meilleurs effets en élevant la pression jusqu'à 115 ou 120 centimètres; on pouvait prévoir dès lors qu'à une pareille pression les effets du nouveau mélange seraient aussi meilleurs. La *pratique* m'a prouvé que je ne m'étais pas trompé. Je commençai les inhalations à 110 centimètres, et, cette fois, j'eus un soupir de soulagement (car j'avais été près d'abandonner

cette cloche qui m'avait coûté tant d'ennuis !). Je venais d'obtenir de véritables résultats : le sommeil était profond, et quand une excitation survenait, une surpression suffisait à la vaincre.

Je puis ainsi décrire la marche des anesthésies, telles que je les pratique aujourd'hui. Lorsqu'on est entré dans la cloche et qu'on élève la pression, à ce moment, si les trompes d'Eustache ne sont pas parfaitement libres, on ressent un bourdonnement d'oreilles et une sensation plus ou moins pénible de tension du côté du tympan, que des mouvements de déglutition font bientôt cesser. Mais, j'ai remarqué que, préoccupé de son opération, le malade la perçoit à peine. Ce n'est donc pas là une contre-indication à l'emploi de la pression. Du reste, M. Pravaz dans sa thèse, et plus tard M. Paul Bert ont démontré quels avantages on retire de l'emploi de l'air comprimé. La faible pression nécessaire à une anesthésie ne peut donc, dans aucun cas, avoir des inconvénients. Dès que le patient est enfermé dans l'appareil, on peut souvent observer une légère augmentation des pulsations artérielles. Les préparatifs, l'idée d'une opération suffisent à l'expliquer. Pour diminuer autant que possible l'excitation, je fais élever la pression jusqu'à 110 centimètres, et alors seulement je commence les inhalations. Dès le début le pouls s'exagère, comme l'ont remarqué la plupart des expérimentateurs. Ce phénomène, à peu près constant, paraît tenir à la plus ou moins grande impressionnabilité du sujet. Dès que l'anesthésie survient, le pouls reprend ses caractères ordinaires : cependant, on voit exceptionnellement au moment où l'anesthésie débute, le pouls devenir tout à coup faible et lent pour se relever bientôt.

Pendant les premières inhalations, il arrive parfois, quoique rarement, que le malade suffoque et ne peut respirer ; cet état dure souvent jusqu'au moment où l'anesthésie commence, et je le crois encore causé par la peur. Le patient n'ose pas respirer, il ne le peut même pas, tant est grande l'impression qu'il ressent : souvent aussi il ne sait pas respirer. Parfois même, dominé par sa terreur, il arrache l'embouchure et refuse l'anesthésie. Pour éviter ces inconvénients, je n'applique pas complètement l'embouchure sur la face du patient, et je n'ouvre pas d'emblée le robinet qui laisse arriver le gaz ; une soupape est ouverte pour qu'il soit permis de ne respirer que de l'air. Lorsque je vois que la respiration devient meilleure ou plutôt que le sujet arrive à savoir respirer, je rapproche insensiblement l'embouchure, tout en ouvrant le robinet du gaz : tout cela se fait à l'*insu* du malade, qui s'endort ainsi sans le *savoir*.

Ce coup de main m'a toujours réussi, même avec les enfants. Pour ceux-ci, je les invite à souffler dans l'embouchure ; en reprenant haleine, ils sont obligés de faire de grandes inspirations, ce qui leur fait absorber plus de gaz ; aussi sont-ils vite endormis. J'agis de même lorsque j'emploie le protoxyde pur sans tension.

Ces détails paraîtront peut-être exagérés, mais je dois faire remarquer que dans la pratique civile les malades sont plus difficiles que dans la clientèle hospitalière.

Une minute environ après le début des inhalations (ce qui varie avec les sujets), l'anesthésie commence. A ce moment le malade s'agite souvent, mais légèrement. Ce début d'anesthésie n'est pas suffocant comme celui que donne le protoxyde pur sans tension ; en effet, dans ces

conditions l'anesthésie s'accompagne d'une sorte de suffocation comme nous l'avons dit plus haut; il existe un moment d'angoisse encore perçu par le malade qui est sur le point de dormir, et cette sensation est parfois fort pénible; ici, au contraire, cet instant est supprimé et c'est sans secousse, sans malaise que survient l'anesthésie, qui est bientôt complète. On pourrait aussitôt opérer, si l'opération ne comportait pas la suppression de l'embouchure, ou qu'elle fût de courte durée (une dent à enlever, un abcès à ouvrir). Mais s'il faut que l'anesthésie se prolonge, le sommeil doit être plus profond. Il faudrait bien se garder de commencer l'opération lorsque la pression n'est que de 100 centimètres. A ce moment l'on aurait quelques mouvements chez la plupart des sujets. D'ailleurs, j'ai remarqué un phénomène que je ne m'explique pas, c'est que le sommeil est plus profond au début de l'anesthésie que 40 ou 50 secondes ou même une minute plus tard, toujours sous la même pression. Il faut attendre deux et même trois minutes avant d'opérer; c'est encore au bout de ce temps qu'une agitation légère commence si elle doit se produire, et elle survient chez la plupart des sujets. Aussi, dès les premiers signes est-il bon de surélever la pression jusqu'au calme complet, et même à ce moment un peu de surpression est une garantie. On arrive alors à une pression de 115 à 120 centimètres.

L'anesthésie devient alors complète, absolue. Il n'y a plus d'excitation, et comme l'on commence à 110 ou 115 centimètres de pression, il n'y a guère que l'excitation du début, suivie bientôt du calme le plus complet. Lorsque l'opération est longue, on peut au bout de 4 ou 5 minutes enlever l'embouchure et fermer le robinet du gaz pour

laisser respirer à son aise l'opéré, qui se congestionne presque toujours un peu. Eh bien, ce temps de repos que l'on est obligé de faire très-court lorsqu'on opère à 100 ou 105 centimètres de pression, peut être doublé à la pression de 115 ou 120 centimètres, sans que le sujet se réveille; on peut dès lors opérer plus à l'aise sur le trajet des voies respiratoires. Il serait même possible de profiter de cet intervalle pour faire respirer de l'oxygène. Ce gaz pourrait peut-être avoir sur les nausées une influence heureuse que je me propose d'expérimenter.

Les nausées sont rares pendant le sommeil; je ne les ai vues que chez une malade qui avait mangé. Au réveil, elles sont plus fréquentes, et cela d'autant plus que les inhalations ont été prolongées. Le plus souvent cependant le réveil est calme et tranquille, sans qu'on ait à redouter d'accidents. Peu après leur sortie de la choche, les patients sont revenus à l'état normal; et ceux qui conservent un peu de vertige ou un état nauséeux constituent certainement l'exception.

J'ai observé les nausées plus fréquemment que les autres expérimentateurs; peut-être la nature des opérations pratiquées en est-elle la cause. Devant agir sur la bouche, je suis obligé de laisser entre les dents du malade un petit écarteur qui me permettra de trouver la bouche ouverte au moment d'opérer. De plus, obligé de supprimer l'embouchure, je dois obtenir une sursaturation du malade pour qu'il ne se réveille pas aussitôt que les inhalations sont supprimés. Cette sursaturation peut-elle amener des nausées ?

En résumé, je n'ai pu obtenir en suivant les règles classiques, les résultats qui ont été signalés; mais, en modifiant

le mélange de protoxyde et d'oxygène, et en augmentant la pression j'ai retrouvé les effets indiqués par les expérimentateurs. J'ai obtenu des anesthésies faciles et *exemptes de danger* et un réveil très-prompt ne laissant aucune trace dans la majorité des cas. Les patients peuvent presque aussitôt quitter la salle d'opération et s'en retourner chez eux à pied sans vertiges ni malaises. C'est là le trait caractéristique de la nouvelle méthode découverte et construite de toutes pièces par M. le professeur Paul Bert. Les observations qui suivent permettent au lecteur de suivre pas à pas les modifications que j'ai introduites et les résultats obtenus. Elles ont été recueillies pour la plupart par M. le docteur Duchamp, agrégé de la Faculté de médecine de Lyon, qui m'a assisté dans ces anesthésies. Je tiens à le remercier de son bienveillant concours.

A côté de nombreuses opérations dentaires, on pourra trouver des interventions pratiquées par MM. les chirurgiens lyonnais qui ont bien voulu s'intéresser à l'anesthésie sous pression.

Nota. — Dans une note présentée récemment par M. Berthelot, M. L. de Saint-Martin propose d'ajouter 6 ou 7 grammes de chloroforme à un hectolitre de mélange d'oxygène et de protoxyde (15-85). Il aurait obtenu par ce moyen, en agissant à la pression ordinaire, les meilleurs résultats.

Sans doute il serait important de pouvoir supprimer cet encombrant attirail qu'exige la surpression ; mais il ne faut pas, dans ce but, abandonner la qualité principale de la méthode de P. Bert, l'innocuité. Le chloroforme est en moindre quantité, il est vrai ; mais de très-faibles doses de cet agent n'ont-elles pas au début d'une anesthésie entraîné des accidents ? Peut-être, ainsi diluées, ses vapeurs sont-elles

moins dangereuses ; il serait, en tous cas, nécessaire d'en avoir la preuve et de bien connaître la zone maniable de ces divers agents.

Il faut, du reste, remarquer que la quantité du chloroforme absorbé sera relativement considérable si l'anesthésie se prolonge. En comptant un demi-litre de gaz absorbé par chaque inspiration et seize respirations par minute, on voit qu'il faudrait employer 8 litres par minute et 480 litres par heure, ce qui veut dire 33 grammes de chloroforme, et l'on a vu des accidents survenir avec des doses plus minimes.

Lorsqu'on saura mieux manier ces divers agents, l'anesthésie mixte sera en faveur ; je crois même qu'un grand avenir lui est réservé. Mais jusque-là je persiste à penser qu'on pourra difficilement remplacer, au point de vue de l'innocuité, le protoxyde sous pression dans les opérations de longue durée.

NOTE

SUR L'INFLUENCE DU PROTOXYDE D'AZOTE

SUR LA GERMINATION

Sans remonter aux recherches de Vogel (1848), on trouve une étude intéressante de cette question dans le travail que MM. Jolyet et Blanche ont publié dans les *Archives de physiologie* (t. V. 1873, p. 364).

M. Rottenstein, dans son *Traité d'anesthésie chirurgicale*, résume ainsi leur mémoire :

« Dans une première série d'expériences sur les végétaux, les auteurs ont recherché si des graines d'orge et de cresson pourraient germer dans une atmosphère de protoxyde d'azote pur, et si la germination déjà commencée continuerait à s'effectuer en présence de ce gaz. On sait, d'après les expériences de Saussure, que la germination et le développement des plantes est impossible en dehors d'un milieu contenant de l'oxygène, les graines n'ayant jamais germé dans l'azote, l'hydrogène, l'acide carbonique, etc... On pouvait donc se demander si le protoxyde d'azote, gaz instable et riche en oxygène, pourrait par cet oxygène servir à la respiration des plantes.

« Dans une atmosphère de protoxyde d'azote pur, on a

mis des graines de cresson et d'orge placées sur papier à filtre humide. Au bout de neuf jours dans une expérience, et de quinze dans une autre, ces graines ne présentaient aucun commencement de germination, tandis que d'autres graines, placées dans les mêmes conditions, mais dans une atmosphère d'air ordinaire, entraient en complète germination dès le troisième jour.

« Laissant alors rentrer dans l'atmosphère de protoxyde d'azote, où les graines n'avaient pas germé, quelques centièmes d'oxygène, les auteurs virent dans l'une et l'autre expérience la germination se produire du deuxième au troisième jour.

« Dans d'autres expériences, ils ont mis des graines en voie de développement dans le protoxyde d'azote pur; le développement se trouvait arrêté et reprenait lorsqu'on laissait entrer dans la cloche de l'air atmosphérique. Ils ont constaté de plus que, dans le protoxyde d'azote, les plantes n'exhalaient pas d'acide carbonique.

« De ces diverses expériences ils ont cru pouvoir conclure que l'oxygène du protoxyde d'azote ne peut être utilisé par les plantes pour leur respiration, et que si le contraire a été dit, c'est que le gaz expérimenté, imparfaitement pur, contenait une faible quantité d'oxygène; et l'on sait que, pour le début de la germination, il suffit d'une quantité excessivement minime de ce gaz. »

Les réserves de MM. Jolyet et Blanche sur l'état de pureté du gaz sont des plus justes. Rien n'est plus facile que d'avoir un gaz impur, soit qu'il contienne quelques traces de chlore, ou qu'un dégagement trop rapide ait produit du bioxyde d'azote, ou encore que le flacon à expérience ne soit pas absolument purgé de l'air qu'il contenait.

On voit par ce simple exposé combien il est difficile de se mettre à l'abri de toutes les causes d'erreur. Aussi ne pourrait-on accepter sans réserves les résultats signalés par M. Limousin. (*Contributions à la pharmacie*, 1878-1879, p. 236.)

M. Limousin est en effet un des expérimentateurs qui ont pensé que la germination se produisait dans le protoxyde d'azote : « Au mois d'avril 1867, je mis sous trois cloches trois pots *remplis de terre* dans laquelle je semai de la graine de lin. Je maintins dans la première cloche une atmosphère d'acide carbonique, dans la deuxième une atmosphère de protoxyde d'azote, laissant la troisième remplie par de l'air ordinaire. La germination se manifesta dès le second jour dans l'air ordinaire, vers le quatrième dans le protoxyde d'azote. Quant aux semences mises dans l'acide carbonique, elles ne se développèrent pas.

« Dans les deux cloches ou les jeunes plantes apparurent, elles avaient la couleur verte, mais le développement dans l'air se fit avec beaucoup plus de rapidité que dans le protoxyde d'azote. »

M. Limousin ne faisant pas savoir par quel procédé il a pu se débarrasser de l'air atmosphérique contenu dans le pot *rempli de terre*, nous sommes en droit de conclure que cet air négligé a pu fournir à la germination.

Les expériences que j'ai faites sur la germination dans le protoxyde d'azote ne m'avaient pas dès l'abord donné de certitude. — J'employais de grands flacons de trois litres de capacité dont je chassais l'air en les remplissant avec de l'eau que j'expulsais à son tour en faisant arriver du protoxyde. — Dans ces conditions j'eus, sur vingt-quatre expériences, neuf germinations et quinze résultats nuls.

J'attribuai cette diversité au mode même de l'expérience ; il est en effet bien difficile, en agissant comme je l'avais fait, de ne pas laisser adhérer aux parois du verre quelques bulles d'air qui modifieront les résultats. — Depuis lors j'ai employé un procédé meilleur, en faisant passer sur les graines un courant continu de protoxyde.

Je pris des graines de cresson alénois que je plaçai (à une température de 18° centigr.) dans des éprouvettes, sur des éponges humectées avec de l'eau distillée et récemment bouillie ; je m'étais assuré de sa parfaite neutralité. Puis, suivant le procédé de Claude Bernard, je fis passer sur ces graines un courant continu de protoxyde d'azote pur, pendant quatre jours et demi, avec un débit de 10 litres à l'heure ; aucune graine ne germa tandis que des graines semblables placées à l'air libre, et dans les mêmes conditions de lumière et de température, avaient germé dès le deuxième jour. Cette expérience renouvelée plusieurs fois prouve bien, avec celles de MM. Jolyet et Blanche, que le protoxyde d'azote ne peut servir à la germination.

Il est intéressant de constater comment ce gaz se comporte vis-à-vis des plantes lorsqu'il contient plus ou moins d'oxygène. Il est utile de savoir si le protoxyde employé comme anesthésique chez l'homme et les animaux n'a pas une action fâcheuse sur la vie végétative. C'est sur les plantes que ces phénomènes peuvent le mieux s'étudier. Ce corps gazeux n'altère pas la plante, il n'est pas pour elle un agent toxique, et la preuve en est dans la germination rapide des graines en expérience, dès qu'on leur rend de l'oxygène. Le protoxyde agit donc sur les végétaux comme un corps neutre, ne se décomposant pas en leur présence pour leur fournir l'oxygène qu'il contient.

On sait que, mélangé avec ce dernier gaz, le protoxyde n'empêche pas la germination ; il paraît cependant la retarder ; ainsi j'ai vu que dans un mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène (88 et 12), il fallait deux fois plus de temps à une graine pour germer que lorsqu'elle était libre dans l'air atmosphérique. Ce retard dans la germination tient-il à la proportion du mélange qui n'est pas celle de l'air atmosphérique ?

Pour bien démontrer si le protoxyde est ou n'est pas, par sa présence, une cause d'arrêt dans la végétation, ne pourrait-on pas, tout en laissant de l'oxygène en quantité suffisante donner assez de protoxyde pour arrêter la germination ? Il n'y a qu'à faire pour les plantes ce qu'on a fait pour les animaux, c'est-à-dire suivre la méthode de M. Paul Bert et élever la pression du mélange.

Voici quels résultats j'ai obtenus.

Si l'on prend pour unité le temps nécessaire à la germination des graines à l'air libre, on voit que ce temps devient double dans un mélange de 88 de protoxyde et 12 d'oxygène; si l'on élève la pression d'une demi-atmosphère, ce temps redevient un ; il ne change pas avec une surpression d'une atmosphère, mais on remarque que les plantes sont plus jolies et plus vivaces ; si la surpression est d'une atmosphère et demie, le temps paraît augmenter quelque peu, les plantes sont moins belles ; — à deux atmosphères de surtension, le temps augmente et redevient deux.

On voit donc qu'en élevant la pression d'une manière continue et progressive, on abrège d'abord le temps de la germination, qui se fait mieux et fournit des sujets plus forts, mais que bientôt la végétation se ralentit de plus en plus. Nous remarquons que c'est au moment où la tension

de l'oxygène égale 24, c'est-à-dire lorsqu'elle dépasse un peu la tension normale de ce gaz dans l'air atmosphérique (21), que la germination est le plus active. La courbe suivante permettra de se rendre compte de la marche de la végétation aux diverses tensions que nous avons expérimentées. Nous avons pris pour unité le temps que demande une graine pour germer dans l'air atmosphérique à la pression ordinaire (une atmosphère). En désignant par le chiffre 100 la tension du mélange à une atmosphère, nous avons indiqué les tensions comparatives des gaz entrant dans le mélange.

Courbe schématique indiquant le temps nécessaire à la germination des graines dans un mélange de protoxyde d'azote (88) et d'oxygène (12) sous diverses pressions (le mélange est celui que j'ai employé dans ma pratique anesthésique.)

Pression.	76 cent.s	114 cent.s	152 cent.s	190 cent.s	228 cent.s
Tension propre de chaque gaz	Azo = 88 O = 12	Azo = 132 O = 18	Azo = 176 O = 24	Azo = 220 O = 30	Azo = 264 O = 36
0					
1					
2					
3					

Les résultats que nous avons obtenus ne sont pas suffi-

sants pour définir une loi sur la rapidité de la germination dans le mélange du protoxyde et d'oxygène sous tension ; ils nous montrent du moins que le protoxyde ne nuit en rien à la vie végétative dans son mélange avec l'oxygène, à la tension usitée. C'est peut-être un argument de plus à apporter à la méthode de M. P. Bert, l'anesthésie protoazotée sous pression.

OBSERVATIONS

Observation I

5 Mai 1882. — Extraction d'un corps étranger. — Frédéric Cluzel, 29 ans, manœuvre, de constitution vigoureuse, a reçu, il y a deux mois, un traumatisme à la face externe de l'articulation métacarpo-phalangienne de l'index droit. Un fragment d'acier qui avait pénétré au moment de l'accident était toléré au milieu des tissus; mais quelques douleurs subsistaient le long de l'index, et le malade ne pouvait reprendre son travail. On se décide à l'extraction du corps étranger. Le 5 mai 1882, Cluzel se rend dans la cloche de M. Martin, à 8 h.; la pression est élevée de 74 à 103; les inhalations sont commencées, et presque aussitôt l'anesthésie est produite, sans secousses, au milieu du calme le plus parfait. Le docteur Duchamp fait au niveau du point malade une incision cutanée de 1 cent., et recherche avec précaution le corps étranger, qui est bientôt amené au dehors. L'opération et le pansement, qui sont faits suivant les préceptes de Lister, ont duré 16 minutes; les inhalations ont duré 15 minutes environ. Au réveil, nausées et vomissements (malgré la défense qui lui avait été faite, le malade avait mangé avant l'opération une soupe copieuse). Le malaise paraît céder un peu à la suite de quelques inhalations d'oxygène pur. Au bout d'une demi-heure, Cluzel retourne à pied chez lui. La plaie s'est réunie par première intention.

Observation II

12 Mai 1882. — Mme X..., 35 ans, bonne santé. — Pression initiale, 75. On élève la pression à 8 h. 23 m. En 12 minutes, c'est-à-dire à 8 h. 35 m., P. 103.

Début des inhalations à 8 h. 36 m. En 75 secondes environ, l'anesthésie paraît complète. Malgré cela, on continue les inhalations. A 8 h. 38 m. on élève P. à 106; l'anesthésie continue régulière.

A 8 h. 40 m. le masque à inhalation est retiré; au bout de 1 m. 1/2 l'avulsion de 5 grosses molaires étant achevée, brusquement la patiente se réveille en se débattant. En quelques secondes, elle a recouvré sa connaissance et raconte qu'elle s'est débattue parce qu'elle rêvait qu'on voulait lui prendre ses enfants. Pas de nausées, pas de malaise.

Comme il reste dans la bouche de la patiente quelques racines à extraire, on reprend l'anesthésie à 8 h. 49 m. P. a baissé jusqu'à 104. L'anesthésie est aussi prompte que la première fois; à 8 h. 51 m. les inhalations cessent, et les racines sont rapidement extraites. Au bout d'une minute, à 8 h. 52 m. le réveil se fait brusquement, mais sans agitation. Au bout de quelques secondes, nausées et rejet par vomissement de quelques gorgées de sang avalées pendant la seconde anesthésie; à 8 h. 54 m. tout est rentré dans l'ordre. Il n'y a plus de malaise et la malade sort elle-même de la cloche dans un état excellent, fort contente de son anesthésie.

Observation III

13 Mai 1882. — Mme X..., 40 ans, nerveuse, hystérique, très-impressionnée à l'idée d'une anesthésie. — Au début, la température est de 20°; P. 75; à 8 h. 22 m. on élève la pression. A 8 h. 25 m. P. 86; à ce moment, la patiente ressent une vive douleur dans

l'oreille gauche (Mme X..., qui habite l'Espagne, a, depuis son arrivée à Lyon, un peu de catarrhe naso-pharyngien). On abaisse P. à 83. Bientôt les douleurs cessent; à 8 h. 29 m. on augmente P. A 8 h. 30 m., P. 87; on est encore obligé de s'arrêter, puis on reprend à 8 h. 34 m. Nouvelle halte à 8 h. 37 m.; P. 96. Au bout de quelques secondes, les douleurs ont cessé, on monte à 102 (8 h. 40 m.); là on s'arrête encore. A 8 h. 42 m., P. 104. On commence les inhalations à 8 h. 43 m.; au bout de 2 minutes, légère agitation; on élève la pression qui, à 8 h. 47 m., atteint 109.

Le pouls est calme et régulier. Respiration bonne; un peu de ronflement. Sueur au niveau de la face; à 8 h. 49 m. on suspend les inhalations, et M. Martin se met en devoir d'extraire les dents malades au nombre de 13. Au bout de 2 minutes (8 h. 51 m.), réveil avec pleurs et excitation; la patiente avale le sang et l'eau dont elle se gargarise; elle les vomit au bout de quelques instants. Le calme se rétablit peu à peu. A 8 h. 57 m. Mme X... subit, sans témoigner de souffrance, l'avulsion d'une racine échappée à l'attention de l'opérateur, au milieu d'une série d'extraction aussi rapide.

On sort de la cloche à 9 heures, Mme X... ressent une sensation de brisement et quelques nausées contre lesquelles des inhalations d'oxygène pur ne paraissent pas avoir agi. Peu à peu le calme renaît.

Observation IV

17 Mai 1882. — Mlle X..., âgée de 60 ans. — Au début, la température est de 15°, P. 75; on élève la pression à 8 h. 11 m. Lorsque P. est à 91 (8 h. 18 m.) la malade se plaint de quelques bourdonnements d'oreilles qui cessent bientôt. A 8 h. 20 m., P. 97, et à 8 h. 22 m., P. 103.

A 8 h. 24 m. on commence les inhalations qui produisent l'anesthésie en une minute. On élève P. jusqu'à

108 (8 h. 25 m.). Le calme étant absolu, on cesse les inhalations à 8 h. 27 m., et M. Martin se met en devoir d'extraire les dents malades. Au bout d'une minute (8 h. 28 m.), réveil avec cris, pleurs, agitation légère. Lorsque la malade est calmée, on reprend l'anesthésie pour achever l'extraction des racines malades (8 h. 36 m.); P. 106. En une minute, l'anesthésie est complète.

A 8 h. 38 m. les inhalations sont interrompues, et les avulsions sont rapidement pratiquées. Au bout d'une minute, à 8 h. 39 m., le réveil se fait comme précédemment avec des cris et des pleurs. 18 dents ou racines ont été extraites.

Mlle X..., qui n'avait pas vomi après son premier sommeil, rejette alors du sang qu'elle avait avalé pendant sa seconde anesthésie. Mais ceci dure peu, et bientôt Mlle X... sort de la cloche avec un peu de malaise, qui se dissipe rapidement.

Observation V

20 Mai 1882. — M. X..., étudiant en médecine; endormi précédemment, il avait eu une période d'excitation intense. — Au début, P. 74; température 16°. On élève la pression à 8 h. 23 m., et à 8 h. 37 m., P. 103. A 8 h. 38 m. on commence les inhalations, et presque aussitôt on surélève la pression jusqu'à 108. A 8 h. 39 m., agitation assez vive; on élève P. à 112; l'excitation continue pendant une minute. A 8 h. 42 m. on retire le masque, et M. Martin extrait une racine d'incisive. A 8 h. 43 m., réveil au milieu d'une ivresse complète; à 8 h. 44 m. quelques vomissements glaireux. Pendant 3 minutes, l'ivresse dure accompagnée de paroles incohérentes, mais sans grande agitation. A 8 h. 46 m. M. X... revient à lui; le malaise se dissipe, et, au sortir de la cloche, tout est rentré dans l'ordre.

Observation VI

25 Mai 1882. — M. X..., enfant de 10 ans, d'une bonne santé, mais nerveux; inquiet de se sentir dans la cloche; coryza depuis quelque jours. — Au début, P. 74, T. 17°. On élève la pression à 7 h. 38 m.; à 7 h. 42, P. 83. A ce moment, le malade se plaint de douleurs d'oreilles qui font suspendre l'arrivée de l'air dans la cloche. On recommence à 7 h. 46 m.; à 7 h. 51 m. la pression étant à 92, on interrompt encore à cause de la douleur d'oreilles. A 7 h. 53 m. on reprend la pression, qui atteint 103 à 7 h. 48 m.

On commence les inhalations à 7 h. 49 m. En une minute, l'anesthésie est obtenue; à 8 h. 1 m. agitation légère; on augmente P. jusqu'à 108, calme.

A 8 h. 2 m. on suspend les inhalations, et M. Martin se met en devoir de lui arracher trois grosses molaires. Pendant l'opération, le malade vomit sans effort un peu de bile. A 8 h. 3 m., réveil agréable, sans aucun malaise.

Cet enfant a depuis raconté à sa famille qu'il voulait faire des économies pour pouvoir de temps en temps se faire endormir sous la cloche.

Observation VII

25 Mai 1882. — M. X..., âgé de 17 ans, sujet aux coryzas. — Au début, P. 74, T. 18°. On élève la pression à 8 h. 55 m.; mais à 88 (8 h. 58 m.) on est obligé de s'arrêter à cause d'une vive douleur d'oreilles. On reprend à 9 h. 4 m. pour s'arrêter à 9 h. 9 m. (P. 96). Le peu de perméabilité de la trompe d'Eustache fait interrompre de temps en temps la pression qui arrive à 103 à 9 h. 20 m. Les inhalations commencent à 9 h. 21,5; en une minute et demie l'anesthésie est produite, on surélève la pression. A 9 h. 24 m. contracture, P. 108 à 9 h. 25 m.; à ce moment survient une contracture légère, puis une exci-

tation qui cesse lorsque P. est à 110 (9 h. 26 m.). Les inhalations sont suspendues à 9 h. 27 m.; 7 dents sont enlevées. Réveil au bout d'une minute avec quelques nausées sans vomissements; bon état consécutif.

Observation VIII

31 Mai 1882. — Mlle X..., 12 ans 1/2, d'une bonne santé. — Au début, P. 75 et T. 23°; à 8 h. 16 m. on élève peu à peu la pression. A 8 h. 24 m., P. 103, et à 8 h. 25 m. on commence les inhalations; à 8 h. 26 m. la patiente faisant quelques mouvements, on élève P. à 108, et le calme renaît. A 8 h. 29 m. on retire l'embouchure pour pratiquer l'ablation de plusieurs dents. A 8 h. 30 m., le réveil se fait brusquement, accompagné de pleurs et de cris; quelques nausées sans vomissement surviennent bientôt, et quand l'enfant sort de la cloche, tout malaise a disparu.

Observation IX

1er Juin 1882. — M. X..., 55 ans, emphysémateux; le cœur droit paraît normal. — A 7 h. 40 m. on entre dans la cloche; P. 75, T. 22 : à 7 h. 51 m., P. 103 et T. 23°; début des inhalations à 7 h. 52; à 7 h. 53 m. 1/2, contracture légère qui cède lorsque P. est à 108. Le malade fait entendre un ronflement accompagné de râles trachéaux. A 7 h. 57 m. le calme étant complet, on cesse les inhalations et l'ablation des dents commence. Au bout d'une minute, M. X... se réveille en riant et en témoignant son contentement : « C'est fini ! ce n'est pas possible ! » Malgré le réveil, l'analgésie persiste; le malade ne perçoit pas l'ablation d'une dent qu'on n'avait pas eu le temps d'extraire pendant le sommeil. La décompression se fait lentement. Il n'y a pas de nausées, l'état général est excellent, et l'on ne peut noter qu'une hémorrhagie par les plaies gingivales.

Observation X

2 Juin 1882.—Opération pratiquée en présence de M. le docteur Chassagny.—Mlle X..., 22 ans.—A 8 h. 32 m. P. 75 et T. 23°. On élève la pression qui, à 8 h. 40 m., atteint 103. Inhalations à 8 h. 41 m. 1/2; surpression à 8 h. 43 m. à cause d'une contracture légère; à 8 h. 45 m., P. 110, et malgré cela la contracture, quoique faible, persiste pour ne céder qu'à 113 de pression. A 8 h. 47 m. on retire le masque et M. Martin fait l'extraction de 15 dents ou racines. Au bout de 2 minutes, à 8 h. 49 m., le réveil se fait, accompagné d'excitation; cependant l'analgésie persiste jusqu'à 8 h. 50 m. La sensibilité renaît à 8 h. 51 m. pour redevenir entière à 8 h. 52 m. (il y a 5 minutes que les inhalations sont suspendues).

Pas de nausées, état général excellent.

Observation XI

6 Juin 1882. — M. B..., interne des hôpitaux, 23 ans, en présence de M. le professeur Arloing. — Au début, P. 75; T. 21°. A 8 h. 21 m. on élève la pression jusqu'à 103; il est 8 h. 32 m.; à 8 h. 36 m. 1/2 on fait respirer le gaz; à ce moment, P. 102, le pouls est à 100, l'anesthésie survient rapidement; mais à 8 h. 38 m. 1/2 elle paraît céder. M. B... fait quelques mouvements; le pouls est à 120 (8. h. 39 m.), surpression. A 8 h. 40 m. le pouls est à 110; la peau se congestionne, il y a de l'excitation; M. B... fait entendre quelques plaintes et sa face se couvre de sueur. A 8 h. 40 m., P. 115; le pouls redevient normal. A 8 h. 41 m. 1/2 on retire le masque et l'opération commence; trois dents sont extraites en 30 secondes; une quatrième est enlevée à 8 h. 43 m.; à ce moment réveil.

A 8 h. 44 m. quelques nausées sans vomissements, qui cessent bientôt, et tout rentre dans l'ordre.

Observation XII

7 Juin 1882. — M. X..., 50 ans, rien au cœur. — A 8 h. 32 m., P. 74, T. 21°,5 ; à ce moment le pouls est à 96. Le patient est ému et manifeste ses craintes ; lorsque P. est à 103 on commence les inhalations (8 h. 44 m.), le pouls est à 88 ; à 8 h. 46 m. le malade est anesthésié et le pouls est descendu à 76 ; on élève P. à 105, le sommeil est calme et profond. A 9 h. 48 m. le masque est retiré et neuf dents sont enlevées ; au bout d'une minute, M. X... se réveille, mais l'analgésie persiste encore une minute. A 9 heures 50 m. il rend un peu de sang qu'il avait avalé et aussi un peu de bile ; cet état dure 2 minutes et cesse pendant la décompression. A 8 h. 55 m. M. X... sort de la cloche sans nausées, et enchanté « de n'avoir rien senti ». État excellent.

Observation XIII

8 Juin 1882. — Il s'agit d'un jeune homme de 14 ans, fort craintif. — En entrant dans la cloche à 8 h. 21 m. 1/2 son pouls est à 96 ; P. 75, T. 20°. On élève la pression, qui atteint 104 à 8 h. 34 m. Le masque est appliqué à 8 h. 35 m. 1/2, mais retiré aussitôt par le malade, dont l'émotion est extrême. On reprend les inhalations à 8 h. 36 m. 1/2 ; en une minute le pouls est à 76, et au bout d'une minute et demie (8 h. 38 m.) l'anesthésie est complète. A 8 h. 38 m. 1/2 on élève P. jusqu'à 108 (8 h. 39 m.) ; ronflement léger. A 8 h. 40 m. excitation légère qui cesse lorsque P. est à 109,5 ; suppression du gaz à 8 h. 40 m. 1/2, on enlève 7 racines d'une extraction difficile et deux molaires. A 8 h. 43 m. surviennent de l'excitation, des cris et des pleurs ; à 8 h. 45 m. le réveil est complet, l'enfant dit n'avoir rien senti. Il conserve quelques instants un tremblement émotif qui disparaît, et revient à l'état normal sans nausées ni vomissements.

Observation XIV

9 Juin 1882. — Mlle X..., 18 ans, d'une bonne santé. — Au moment de l'entrée dans la cloche, le pouls est à 84; P. 74,5 et T. 19°5. On élève la pression qui devient 103 à 8 h. 39 m. A 8 h. 39 m. 1/2 on commence les inhalations, aussitôt le pouls s'élève à 120; à 8 h. 40 m. 1/2 l'anesthésie est complète; cependant on surélève la pression, qui atteint 109 à 8 h. 42 m.; à ce moment le pouls est revenu à 84 pulsat. A 8 h. 44 m. 1/2 les inhalations sont suspendues; à 8 h. 45 m. 1/2 3 racines et 2 dents ont été enlevées; l'anesthésie continue jusqu'à 8 h. 46 m. 1/2; Mlle X... se met alors à parler, mais l'analgésie continue encore un peu. Ici nous trouvons après l'ablation du masque deux minutes d'anesthésie, plus une minute d'analgésie. Le réveil est bon, sans nausées; à 8 h. 51 m., Mlle X... sort de la cloche ayant recouvré son état normal.

Observation XV

10 Juin 1882. — M. O..., âgé de 40 ans, porteur d'un kyste périodique du maxillaire supérieur. — Au début, le pouls est à 80; P. 74,5, T. 19°5. A 8 h. 33 m. 1/2, P. 103; les inhalations commencent, le pouls est alors à 84. On élève la pression à 8 h. 34 m. 1/2; à 8 h. 35 m. survient une contracture qui persiste jusqu'à 8 h. 36 m. 1/2, malgré l'élévation continue de la pression; celle-ci atteint 110 à 8 h. 37 m. On cesse les inhalations à 8 h. 38 m.; une dent est arrachée, le kyste largement ouvert. A 8 h. 39 m., M. O... se réveille; il a de l'excitation, puis des nausées sans vomissements, qui durent jusqu'à 8 h. 42 m. Puis les malaises cessent, et M. O... s'en retourne dans un état excellent.

Observation XVI

11 Juin 1882. — M. L..., interne des hôpitaux, très-nerveux. — Inhalations à 103, 8 h. 21 m. On élève la

pression à 112; l'extraction dentaire est faite, et le réveil s'effectue 2 minutes 1/2 après le retrait du masque, sans aucun malaise.

M. L... nous raconte qu'il a ressenti, au début des inhalations, des battements artériels très-douloureux dans la tête; à ce moment, il y avait de la rougeur de la face avec sueur abondante. Sans malaise appréciable, M. L... a été somnolent une partie de la journée.

Observation XVII

12 Juin 1882. — Mme Ch..., opérée en présence de M. le professeur Létiévant. — Début à 108, pouls 60; pas d'excitation. Les inhalations durent 4 minutes, et l'extraction de 6 dents 2 minutes. Quelques nausées au réveil qui cessent bientôt; l'état consécutif est excellent.

Observation XVIII

14 Juin 1882. — Mme C. M..., 22 ans. — Les inhalations se font à 8 h. 32 m.; P. 103. Excitation légère; on élève P. à 108, le calme revient. Le pouls s'est maintenu à 98, à part une légère excitation au début. L'opération se fait à 8 h. 36 m., 5 dents sont extraites. Réveil rapide à 8 h. 37 m., sortie de la cloche à 8 h. 45 m. Mme C. M... a eu quelques nausées pendant plus d'une demi-heure, puis le calme se rétablit, et la journée se passe sans malaises.

Observation XIX

15 juin 1882. — Mlle R..., 23 ans. — Opérée en présence de M. le docteur Icard. Inhalations à 103 cent. (8 h. 34 m. 1/2). Au bout d'une minute, excitation assez vive. Surpression jusqu'à 110. A 8 h. 38 m. le calme renaît, le pouls descend de 120 à 100. A ce moment l'opération est pratiquée et le réveil se fait deux minutes après à 8 h. 40 m. Il

n'y a pas de nausées mais un certaine émotion. Sans trop de fatigue le reste de la journée.

Dans une deuxième opération pratiquée sur Mlle R... quelques jours après, j'ai débuté à la pression de 114. Il n'y a pas eu d'excitation ; le sommeil a été calme, le réveil bon, et aucun malaise n'a été ressenti dans la journée.

Observation XX

Mme F..., 60 ans, opérée en présence de M. le docteur Peillon. — Inhalations à 115 cent. ; le pouls qui était à 108 descend à 96 puis à 92. Anesthésie en une minute. Durée des inhalations 4 minutes. Extraction de 10 dents. L'analgésie persiste pendant 3 minutes. Le sommeil a été paisible et le réveil excellent. Pas de nausées. Pas de malaise dans les heures suivantes.

Observation XXI

Juin 1882. — Mme L..., opérée en présence de M. le docteur Levrat, agrégé de la Faculté, et de M. le docteur Bard, médecin des hôpitaux. — A 8 h. 10 m., P. 75,5 et T. 21°5. La pression s'élève provoquant quelques sensations de pression sur le tympan, la déglutition les fait disparaître. A la pression de 92, la douleur augmente, et l'on abaisse P. à 89, les douleurs cessent. A 8 h. 17 m. on élève la pression qui est mieux supportée ; le pouls est à 96, il arrive à 100 à 8 h. 21 m. Les inhalations commencent à 8 h. 26 m. ; T. 25° et P. 104 ; en une minute le sommeil est complet. Le pouls est à 96, on élève P. à 110,5 ; à 8 h. 28 m. le pouls est à 80 ; P. 112. A 8 h. 29 m. 1/2 la pression, étant à 113,5, on cesse les inhalations et l'opération est pratiquée (trépanation de l'extrémité radiculaire de la canine droite) ; le réveil est rapide et sans nausées. A 8 h. 32 m. 1/2 on commence la décompression, qui nécessite quelques mouvements de

déglutition ; à 8 h. 36 m. 1/2 tout est terminé, et Mme L... sort de la cloche sans malaise.

Observation XXII

16 Juin 1882. — Anesthésie pratiquée en présence de M. le professeur Arloing. — M. Ch..., 22 ans, opéré pour la deuxième fois. — Au début, le pouls est à 80 ; la pression est élevée, elle atteint 104 à à 8 h. 36 m. Les inhalations sont commencées à 8 h. 37 m., le pouls est à 84 ; il s'élève à 96 à 8 h. 38 m. 1/2 pour revenir à 84 à 8 h. 39 m.; on cesse les inhalations, et l'extraction se fait. A ce moment survient une vive excitation : extension du tronc et des membres, pas de sueur ni de congestion, mais plutôt un peu de pâleur. Pas de nausées, quelques bâillements. A 8 h. 45 m. le réveil est complet, retour à l'état normal.

Observation XXIII

22 Juin 1882. — Cicatrices vicieuses de la main, opérées par M. le docteur Fochier, chirurgien en chef de la Charité. Enfant de 10 ans. — Au début, P. 75, T. 20°,5 ; à 8 h. 4 m., P. 104 ; on commence les inhalations qui provoquent d'abord un peu de toux ; l'anesthésie est complète au bout d'une minute. A 8 h. 6 m. l'opération commence ; les inhalations continuent, mais on les supprime à 8 h. 7 m., la respiration étant stertoreuse. On élève P. à 108 ; la respiration est meilleure ; on reprend les inhalations qu'on interrompt à 8 h. 13 m., parce que des vomissements surviennent. Ceux-ci cessent, mais le malade s'est réveillé (8 h. 14 m.) ; on reprend les inhalations et le sommeil est obtenu en une demi-minute. L'opération est achevée à 8 h. 20 m., et on laisse le malade respirer de l'air ; lorsqu'il se réveille, on lui redonne le mélange gazeux. Bientôt les sutures sont terminées et le pansement achevé. Il est 8 h. 28 m. ; en une minute et demie l'enfant revient à lui, et le réveil s'opère sans incidents.

Observation XXIV

23 Juin 1882. — M. D..., 49 ans, et M. le docteur G..., 30 ans, sont introduits dans la cloche où ils doivent être opérés tous deux. — M. D... commence les inhalations à 103. Le pouls, qui marquait 68, monte à 88, puis à 96; surpression à 110. Sommeil calme, très-bon réveil; analgésie durant une minute. M. D... cède le fauteuil au docteur G...

Les inhalations se font à 110 cent., le sommeil est très-calme; 3 dents, très-difficiles, sont extraites; réveil excellent. Il y avait, pendant le sommeil, des rêves agréables. Comme dans le cas précédent, il n'y a pas eu de nausées, et le reste de la journée a été aussi bon que possible.

Observation XXV

24 Juin 1882. — Mme G.... — Au début, P. 75. T. 23°. A 8 h. 15 m. on élève la pression; à 8 h. 30 m. 1/2, P. 105, le pouls est à 84. On commence les inhalations à 8 h. 31 m. 1/2; à 8 h. 33 m. le pouls est à 80; à 8 h. 34 m. la pression est à 110, et le pouls à 76. Le masque est retiré et l'opération faite.

Réveil à 8 h. 35 m.; le pouls est à 100; quelques nausées. Mme G... sort de la cloche à 8 h. 40 m. avec de la céphalalgie et des nausées qui persistent toute la journée.

Observation XXVI

Juin 1882. — M. A..., officier fort instruit, a relaté lui-même les sensations qu'il a éprouvées pendant son anesthésie. — Tout allait régulièrement, lorsque de l'agitation et de la contracture se manifestèrent; on reconnut que le poids appliqué sur le sac contenant le gaz était accidentellement exagéré, et que le protoxyde arrivait

au patient sous une pression trop considérable. Voici le récit du patient :

« Je n'ai pas ressenti la moindre sensation due à la compression de l'air. Au moment de m'endormir, le docteur D... me pose cette question : « Êtes-vous alcoo-« lique ? » en riant, ce me semble ; je n'y attache pas d'importance sur le moment. On m'applique l'appareil, qui commence à fonctionner.

« Les premières bouffées arrivées lentement sont plutôt un plaisir qu'une gêne. Le gaz a un goût sucré ; il me produisait progresssivement une sensation analogue à celle du champagne qui monte à la tête. Je commençai à perdre la netteté de mes idées, quand, tout d'un coup, comme sous l'action d'une pression trop forte, j'ai éprouvé une sensation d'étouffement ; je ne pouvais plus respirer ; je trouve une grande analogie entre cet effet et celui que j'ai éprouvé une fois que, en me baignant, j'ai ce qu'on appelle vulgairement bu un bon coup ; mais là, la sensation a été beaucoup plus violente. A ce moment, le mot du docteur D...: « Êtes-vous alcoolique ? » m'est revenu dans la mémoire. Notez que je ne savais dans quel but il m'avait posé cette question. Je me suis dit alors : « Je ne « suis pas alcoolique, mais ne suis-je pas apoplectique ? « mon frère et mon oncle m'ayant souvent dit que tel était « mon tempérament. » J'ai eu alors un moment d'angoisse où, je l'avoue, avec mes idées déjà brouillées, je me suis cru victime d'un accident comme il s'en produit, quoique rarement, pendant les anesthésies. J'ai agité vivement ma main droite de haut en bas dans l'intention de dire : « plus doucement ; » en même temps j'avais les yeux ouverts, et je regardais M. Martin avec l'intention d'y mettre toute l'expression possible, me rappelant des histoires saugrenues de gens s'entendant condamner. J'ai fort bien entendu les mots : « Pas si fort, » prononcés à très-haute voix.

« Toutes ces sensations ont été éprouvées en un clin

d'œil ; j'ai senti mes tempes serrées comme dans un étau, le sang m'affluer au cerveau avec des pulsations violentes, et j'ai perdu connaissance.

« J'ai rêvé de sujets agréables, voluptueux presque, puis de dispute et même de lutte ; je me suis réveillé tout d'un coup sans passer pour ainsi dire par le demi-sommeil, et j'ai vu M. Martin penché sur moi, achevant l'opération.

« Ce que j'ai trouvé de particulier dans ce réveil, c'est sa rapidité et sa netteté. J'ai retrouvé immédiatement ma situation sans avoir à m'étonner du local ou plutôt du bocal qui nous renfermait, ni de rien, en un mot. En outre, j'avais le souvenir fort net de tout ce que j'avais éprouvé.

« Il ne m'est resté aucune impression désagréable, autre que l'ébranlement dû à l'opération. »

Observation XXVII

13 Juillet 1882. — Redressement par M. le professeur Poncet. — A 1 h. 40 m., P. 74 et T. 21°,5. On élève la pression, le pouls est à 105 ; il descend à 99 lorsque P. est à 105 (1 h. 51 m.) ; T. 24°. On commence les inhalations à 1 h. 53 m. à la pression de 109. A 1 h. 54 m. l'insensibilité est obtenue, mais il persiste de la contracture sans excitation ; à 1 h. 55 m., rougeur de la face, les pupilles sont dilatées. La contracture cesse à 1 h. 55 m. 1/2, ronflement à 1 h. 56 m., la contracture reparaît ; on élève P. à 116. A 1 h. 58 m., la contracture persiste, ronflement, les pupilles sont contractées. La durée de ce phénomène est attribuée à ce que l'embouchure destinée aux adultes laisse passer de l'air sur les côtés de la joue de cet enfant. A 2 h. 18 m. la jambe est redressée ; à ce moment, il reste de la contracture, surtout des bras ; un bandage est appliqué. La pression est descendue à 111 ; T. 25°,5, le pouls est à 124. A 2 h. 20 m. on laisse réveiller l'enfant, qui revient à lui sans malaise.

Observation XXVIII

9 Août 1882. — M. M..., 15 ans. — Les inhalations sont commencées à 113 de pression (8 h. 41 m.). A 8 h. 42 m. légère excitation; on élève P. à 115; l'excitation persiste; on monte alors jusqu'à 120; le calme renaît. A 8 h. 45 m. on cesse les inhalations; l'extraction dentaire est opérée, et à 8 h. 47 m. M. M... se réveille. — Il a quelques nausées et vomit le café qu'il a pris le matin. Le pouls, qui était à 120 au début, était descendu à 100 pendant l'anesthésie.

Observation XXIX

10 Août 1882. — En présence de M. le docteur Gignoux, médecin des hôpitaux. M. G..., nerveux et impressionnable. — On commence à 115 cent. de pression. Excitation assez vive supprimée par une surpression (120). Le pouls de 136 est tombé à 115. On fait l'extraction de 5 dents très-difficiles. Au bout de 2 minutes 1/2, réveil très-naturel et sans malaises.

On remarquera que les inhalations ont été commencées à 115 cent. de pression. L'état nerveux de M. G... nous avait fait prendre cette précaution dont nous n'avons eu qu'à nous féliciter.

Observation XXX

11 Août 1882. — Mlle P.., 13 ans. — A eu de la douleur d'oreilles pendant la compression de l'air. Les inhalations ont été commencées à 112 de pression. Surpression jusqu'à 118. Extraction de 4 dents. Bon réveil.

Observation XXXI

17 Août 1882. — M. le docteur A... — Début des inhalations à 8 h. 35 m.; P. 115; surpression à 118. — Opéra-

tion à 8 h. 37 m. Extraction de 5 dents. Très-bon réveil à 8 h. 39 m.

Observation XXXII

18 Août 1882. — M. D..., pharmacien. — La pression était à 115 au début. Surpression à 120. Extraction de 5 dents. Au réveil, bavardage pendant 4 minutes. Pas de malaises.

Observation XXXIII

25 Août 1882. — M. V..., 22 ans. — Début à 113. Surpression 115. Le pouls de 100 pulsatlons est tombé à 90, puis à 80 pendant l'anesthésie. Celle-ci a duré deux minutes après la cessation des inhalations. Extraction de 8 dents. Bon réveil. M. V... a eu de la céphalalgie le reste de la journée.

Le même malade est opéré une deuxième fois le 25 octobre suivant; pendant la compression de l'air, M. V... a quelques nausées. Les inhalations se font à 115; il se manifeste malgré la surpression 117 une légère excitation qui se continue jusqu'au réveil. Les dents sont extraites; pour la dernière le malade éveillé n'a rien senti. Analgésie. Au réveil quelques efforts de vomissements qui expulsent le sang avalé pendant l'opération. Contrairement à la première anesthésie, le reste de la journée s'est très-bien passé.

Observation XXXIV

6 Octobre 1882. — Mlle P..., 10 ans. — Inhalations à 110. Surpression jusqu'à 117. Pendant les inhalations, quelques nausées. Après l'ablation du masque, l'anesthésie a duré deux minutes. Extraction de 5 dents. Au réveil, nausées qui persistent pendant dix minutes, puis retour complet à l'état normal.

Observation XXXV

7 Octobre 1882. — M. J..., 32 ans. — Début à 110. Excitation; on élève la pression. L'excitation disparaît à 118;

on va jusqu'à 120. Après la fin des inhalations, l'anesthésie dure 4 minutes. Le réveil est bon et sans nausées. Le pouls, qui marquait 140 au début, était à 119 pendant l'anesthésie.

Observation XXXVI

26 Octobre 1882. — Mme A..., 25 ans, porte une tumeur utérine qui lui cause souvent des nausées. Début à 107, puis à 118; le pouls descend de 104 à 100. Extraction de 4 dents. Légères nausées au réveil, suivies de l'évacuation d'une gorgée de sang.

Observation XXXVII

7 Novembre 1882. — Mlle S..., opérée en présence de M. le docteur Sabatier, chef de clinique de la Faculté. — La pression a été élevée à 110, puis à 118. Extraction de 6 dents. Bonne anesthésie et réveil excellent.

Observation XXXVIII

8 Novembre 1882. — Mme G..., 66 ans. — Début des inhalations à 113. Cris, puis agitation qui se ralentit à 116 pour persister cependant un peu pendant deux minutes. Le calme s'établit; 10 dents sont extraites. Bon réveil.

Observation XXXIX

9 Novembre 1882. — Mlle G..., 20 ans, opérée en présence de MM. les docteurs Carry et Bineau. — Les inhalations sont commencées à 115. Au bout de deux minutes, excitation qui dure une minute et cesse; pression 122. Extraction de 19 dents et 4 racines; la malade se réveille et perçoit l'ablation de la dernière racine; cependant, *cinq minutes* après la cessation des inhalations, Mlle G... ne s'apercevait de rien lorsqu'on lui traversait la peau de l'avant-bras avec une épingle.

Observation XL

15 Novembre 1882. — Mlle M..., 15 ans. — Début à 112. Il y a de l'excitation pendant deux minutes, puis, malgré une surpression jusqu'à 115, une contraction légère qui dure jusqu'au bout. Ablation de 3 dents et de 2 racines. Bon réveil.

Observation XLI

16 Novembre 1882. — M. l'abbé J..., 30 ans. — On commence les inhalations à 117 (8 h. 55 m.); anesthésie parfaite. A 8 h. 58 m. on pratique l'extraction de 7 dents et 3 racines; au bout de 2 minutes, à 9 heures, réveil excellent.

Observation XLII

21 Novembre 1882. — M. A..., 55 ans. — A la pression de 113 (8 h. 57 m.). On commence les inhalations, une minute après, réveil instantané, on élève la pression à 120; une demi-minute suffit pour rendre le sommeil très-profond; à la 5e minute, 9 h. 9 m., on retire le masque et l'extraction de 20 dents commence. Au bout de deux minutes de calme, le réveil se fait brusquement pendant l'ablation de la 15e dent; malgré ce réveil rapide, le malade n'a pas ressenti l'extraction des 5 dernières dents, il y a eu une légère excitation.

Observation XLIII

28 Novembre 1882. — Mme F..., 27 ans. — Pression à 107, puis à 114. Il y eut une légère excitation calmée par la surpression. Ablation de 4 dents; réveil très-bon.

Observation XLIV

Mlle M..., 22 ans, opérée en présence de M. le docteur Chassagny. — Inhalation à 103 cent. de pression. Au

bout de 2 minutes, surpression à 108; sommeil paisible; extraction de 7 dents. Réveil sans nausées; état excellent après la sortie de la cloche.

Observation XLV

M. H..., étudiant en médecine, âgé de 24 ans, nerveux et très-impressionnable, opéré en présence de M. le professeur Desgranges. — Cette anesthésie est la plus mauvaise que j'aie obtenue. Dès le début des inhalations, il y avait une raideur musculaire très-marquée; au bout de 3 minutes, la résolution survenait, mais la face était vultueuse, couverte de sueur; à cause de son excitation, l'on ne pouvait noter le nombre des pulsations cardiaques, car on était assez occupé à le maintenir. Cependant M. le professeur Desgranges a remarqué que, au moment où la résolution se produisait, le pouls devenait tout à coup lent et très-petit pour se relever ensuite. Dans une première séance, je fis l'extraction de 5 dents; à peine 30 secondes après le retrait du masque, survint une excitation violente. Il y avait de l'analgésie; mais les cris et les secousses du patient étaient des plus intenses.

Une seconde fois, mais en l'absence de M. le professeur Desgranges, je l'anesthésiai, mais avec un mélange de 90 cent. de protoxyde et 10 d'oxygène; le sommeil fut un peu meilleur.

Une troisième anesthésie en présence de M. Desgranges, dans laquelle j'avais repris le mélange 12 d'oxygène °/₀, fut, en tous points, semblable à la première.

Une demi-heure après, comme il restait une dent à extraire, j'endormis M. H... au protoxyde d'azote pur, sans tension. La cyanose fut très-forte et l'excitation violente.

M. H... est donc réfractaire à l'anesthésie; il nous a rappelé les plus mauvaises anesthésies à l'éther. Du reste, nous dit M. H...: « J'ai une sœur qui n'a jamais pu être endormie par l'éther. »

Parmi mes nombreux opérés, je n'ai pas trouvé un seul cas qui se rapproche de celui-ci.

Observation XLVI

En avril 1882 M. Martin réunissait dans sa cloche les docteurs Petit, Dufourt, Sabatier et Duchamp pour assister à l'anesthésie du docteur C... L'observation était d'autant plus intéressante que, rhumatisant, le docteur C... avait eu des lésions d'endocardite du côté des valvules aortiques, sans troubles fonctionnels d'ailleurs.

Le mélange gazeux comprenait 12 parties en volume d'oxygène pour 88 parties de protoxyde d'azote.

Lorsque la pression fut montée dans la cloche à 108 centimètres, on commença les inhalations. D'après la relation du docteur C..., les seuls phénomènes perçus à ce moment furent : une saveur sucrée et des bourdonnements d'oreilles rappelant le bruit que produit une locomotive lancée à toute vapeur. En moins d'une minute l'anesthésie était complète. Au bout de deux minutes le masque était retiré, l'opération faite et le réveil se faisait une demi-minute après.

Le pouls, interrogé avec soin, marquait 70 avant les inhalations. Au début de celles-ci, il monte à 80 pour redescendre à 70 lorsque l'anesthésie fut complète. Les battements étaient parfaitement réguliers, la respiration fut également normale, la face ne fut pas congestionnée. On y vit perle seulement une légère sueur. Notons que ce phénomène est fréquent chez M. C...

Depuis les inhalations jusqu'au réveil 2 minutes et 1/2 seulement s'étaient écoulées. Le docteur C... demande en s'éveillant si sa dent est enlevée ; en une demi-minute la lucidité de l'esprit est revenue, il n'y a ni nausées ni sensation de fatigue, aucun malaise en un mot.

Aussitôt après, M. le docteur Dufourt, désireux d'expérimenter par lui-même les effets de l'anesthésie, respire le mélange gazeux. Le sommeil est tranquille et calme, le réveil aussi satisfaisant que possible.

Obs. (incomplètes, les notes prises à leur sujet ayant été égarées).

G..., Julie, 7 ans, opérée par M. le professeur Gayet. — Énucléation de l'œil droit, sommeil très-paisible. Après un réveil facile la malade vomit un peu.

R..., Jeanne-Marie, 28 ans. — Iridectomie de l'œil droit pratiquée par M. le professeur Gayet. Sommeil excellent permettant facilement l'opération. L'insensibilité était complète. Après le réveil, nausées.

Depuis cette dernière observation j'ai pratiqué souvent l'anesthésie proto-azotée sous tension, suivant la méthode du professeur Paul Bert. Mes opérations se montent à 150 environ; je ne les relate pas toutes ici, à cause de leur caractère de simplicité; ce serait une redite continuelle; aussi me contenté-je de signaler mes premières anesthésies et celles qui dans la suite ont présenté quelque particularité intéressante.



Lyon, Assoc. typ., rue de la Barre, 12. — Th. Giraud, directeur.